

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3037556 A1

⑤① Int. Cl. 3:  
G02B21/26

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 30 37 556.5  
1. 10. 80  
27. 5. 82

*Benjamin, Alain Charles Albert, Bobigny, FR*

⑦① Anmeldedor:  
Le Materiel Biomedical, Paris, FR

⑦② Erfinder:  
Benajam, Alain Charles Albert, Bobigny, FR

⑦④ Vertreter:  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.,  
1000 Berlin

DE 3037556 A1

BEST AVAILABLE COPY

⑤④ Lichtmikroskop

3037556

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. W. MEISSNER  
DIPL.-ING. P. E. MEISSNER  
DIPL.-ING. H.-J. PRESTING

**Zugelassene Vertreter vor dem  
Europäischen Patentamt --  
Professional Representatives before the  
European Patent Office**

## Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

## Unsere Zeichen

HERBERTSTR. 22, 1000 BERLIN 33

01.10.1980

LE MATERIEL BIOMEDICAL  
4, rue de Presbourg, F-75116 Paris

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lichtmikroskop bestehend aus einem Grundrahmen, der einen zur Auflage eines zu beobachtenden Objekts dienenden Objektträger trägt, einem optischen Beobachtungssystem und einem Beleuchtungssystem, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Beobachtungssystem (11) und das Beleuchtungssystem (12) auf dem Grundrahmen (1) derart eingesetzt ist, daß jedes für sich entweder oberhalb oder unterhalb des Objektisches (?) angeordnet werden kann.
2. Lichtmikroskop nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Beobachtungssystem und das Beleuchtungssystem formschlüssig miteinander verbunden sind, so daß bei Einsatz des einen oberhalb des Objektisches das

EAD 071691A

- 2 -

\* Zweigstelle (§ 28 PaO)  
München:  
St. ANNASTR. 11  
8000 MÜNCHEN 22

• **TELEX:**  
1 - 858 44  
INVEN d

TELEGRAMM:  
INVENTION  
BERLIN

**TELEFON:**  
**BERLIN**  
**030/891 60 87**  
**030/892 23 82**

**BANKKONTO:**  
**BERLINER BANK AG.**  
**BERLIN 31**  
**3695716000**

**POSTSCHECKKONTO:  
W. MEISSNER, BLN-W  
122 82 - 109**

andere automatisch unterhalb desselben liegt und umgekehrt.

3. Lichtmikroskop nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Beobachtungssystem und das Beleuchtungssystem von einander unabhängig und austauschbar sind.
4. Mikroskop nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß es mehrere verschiedene und austauschbare optische Beobachtungssysteme und mehrere verschiedene und austauschbare Beleuchtungssysteme aufweist.
5. Lichtmikroskop nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 oder 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jedes optische Beobachtungssystem und jedes Beleuchtungssystem schubkastenartig ausgebildet ist und abnehmbar sowie umkehrbar ist und in den Grundrahmen eingefügt werden kann, der Haltemittel und Gleitführungen (10) für die Einschübe (11,12) aufweist, so daß es jederzeit möglich ist, einen Beobachtungseinschub (11) oberhalb des Objektisches und einen Beleuchtungseinschub (12) unterhalb des Objektisches oder umgekehrt einzusetzen.
6. Lichtmikroskop nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Gleitführungen für die Einschübe horizontal und vorzugsweise parallel ausgerichtet sind.
7. Lichtmikroskop nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Beobachtungseinschub und der Beleuchtungseinschub durch horizontales

Verschieben ausgehend von der dem Objektisch gegenüberliegenden Vorderseite (13) des Rahmens eingesetzt und herausgenommen werden kann.

8. Lichtmikroskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 7, bestehend aus einer automatischen Bildanalysevorrichtung für das beobachtete Objekt und einer Spiegelbeleuchtungsvorrichtung mit Fluoreszenz-Epikondensor, die am optischen Beobachtungssystem angeschlossen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in jedem Beobachtungseinschub der Videoausgang (19) in Richtung zur Bildauffangeinrichtung (20) der automatischen Bildanalysevorrichtung und der Eingang (21) an der Fluoreszenz-Epikondensorbeleuchtung baulich übereinstimmen und symmetrisch sind, so daß sie bei einer Umkehrung des optischen Einschubs (11) von einer Beobachtungsstellung von oben in eine Beobachtungsstellung von unten austauschbar sind, so daß die Fluoreszenz-Epikondensorbeleuchtung und die Bildauffangeinrichtung (20) festehend auf dem Grundrahmen beiderseits der vertikalen Mittelebene (22) des Beobachtungseinschubs eingesetzt werden können.

## L i c h t m i k r o s k o p

Die Erfindung betrifft Lichtmikroskope.

Es ist bekannt, daß Lichtmikroskope bekannter Bauart im allgemeinen einen Objektstisch für die Auflage des zu beobachtende Objekts eine Beleuchtungseinrichtung unterhalb des Objektstisches und ein optisches Beleuchtungssystem aufweist, das darüber angeordnet ist. Nach dieser Anordnung wird das Objekt durch Transparenz von oben gesehen.

Eine derartige Beobachtungsart ist dann zufriedenstellend, wenn das beobachtete Objekt dünn ist und keine lichtabsorbierende Schicht zwischen Objekt und optischem System auftritt. Das gilt jedoch nicht mehr, wenn beispielshalber das zu beobachtende Objekt aus Agglomeraten gebildet ist, die sich am Boden eines Behältnisses angesammelt haben und von einer mehr oder minder undurchsichtigen Flüssigkeit überlagert werden, was bei zahlreichen biologischen Untersuchungen der Fall ist. In diesem Falle stellt die Flüssigkeit in der Tat oftmals ein ernstes Hindernis für eine genaue Beobachtung dar.

Um diese Nachteile auszuräumen, wurde bereits daran gedacht, Lichtmikroskope so zu bauen, daß die Lichtquelle über dem Objektstisch des Objektträgers angeordnet ist, während das optische Beobachtungssystem unter dem Objektstisch untergebracht ist. Demgemäß kann das Objekt mit Durchlicht (Transparenz) von unten beobachtet werden. Selbstverständlich muß nach dem oben erwähnten Beispiel der Boden des Gefäßes oder Behältnisses transparent sein, in dem sich die Agglomerate angesammelt haben.

Es sind also bereits nicht nur Mikroskope zur Beobachtung eines Objekts mit Durchlicht (Transparenz) von oben sondern auch Mikroskope für eine derartige Beobachtung von unten bekannt. Nur sind die Aufbauten dieser bekannten Mikroskope starr, so daß ein Mikroskop der ersten Art allein für die Beobachtung von oben und ein Mikroskop der zweiten Art nur für die Beobachtung von unten verwendet werden kann. Dennoch ist es bei der Durchführung einer Vielzahl von Verfahren nötig, Objekte von oben und von unten zu beobachten, wozu dann das Vorhandensein von Mikroskopen beider Arten unerläßlich ist. Hieraus ergeben sich erhöhte Investitionskosten sowie eine Verdoppelung des Raumbedarfs für die mikroskopische Beobachtungseinrichtung.

Die Erfindung hat die Aufgabe diesen Nachteil zu beseitigen. Sie betrifft demzufolge ein Mikroskop, mit dem gleichermassen eine Objektbeobachtung von oben und von unten durchgeführt werden kann.

Zu diesem Zweck weist erfindungsgemäß das Lichtmikroskop einen Grundrahmen, der einen Objektisch für den Objektträger trägt, ein optisches Beobachtungssystem sowie ein Beleuchtungssystem auf und zeichnet sich dadurch aus, daß das optische System für Beobachtung und das Beleuchtungssystem derart am Grundrahmen eingesetzt sind, daß jedes von beiden sowohl oberhalb als auch unterhalb des Objektisches angeordnet werden kann.

Somit ist es möglich das vom Objektisch getragene Objekt sowohl von oben als auch von unten zu beobachten.

Das optische System und das Beleuchtungssystem können

formschlüssig mit einander verbunden sein, so daß bei Einsatz oberhalb des Objektisches des einen das andere System sich automatisch unterhalb des Objektisches befindet und umgekehrt. Dennoch ist es von Vorteil, daß das optische System und das Beleuchtungssystem von einander unabhängig, sowie austauschbar ist, weshalb dann mehrere verschiedene und austauschbare optische Systeme und mehrere verschiedene und austauschbare Beleuchtungssysteme einander zugeordnet werden können, so daß ein bestimmtes Beleuchtungssystem auf ein gegebenes optisches System abgestimmt werden kann und umgekehrt.

Jedes optische System und jedes Beleuchtungssystem sind vorzugsweise schubkastenartig angeordnet, so daß sie herausgezogen und umgedreht eingesetzt werden können, wobei sie im Grundrahmen einrasten, der Trägereinrichtungen und Gleitführungen für die Schubkästen oder Einschübe besitzt, so daß es jederzeit möglich ist, einen Beobachtungseinschub oberhalb des Objektisches und einen Beleuchtungseinschub unterhalb des Objektisches oder umgekehrt einzusetzen.

Es ist dabei zweckmäßig, daß die Gleitführungen für die Einschübe horizontal und vorzugsweise parallel ausgerichtet sind. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können die Beobachtungs- und Beleuchtungseinschübe in den Grundrahmen durch horizontales Verschieben von einer dem Objektisch gegenüberliegenden Seite aus eingesetzt und herausgenommen werden.

Das erfindungsgemäße Mikroskop kann auf bekannte Weise auch mit einer automatischen Bildanalysevorrichtung des beobachteten Objekts sowie mit einem Fluoreszenz-Epikondensor ausgestattet sein, der mit dem optischen Beobachtungssystem verbunden ist.

In einem solchen Falle ist es zweckmäßig, daß bei jedem Beobachtungseinschub der Videoausgang in Richtung der Bildaufnahmemittel der automatischen Bildanalysevorrichtung und der Eingang zur Beleuchtungsvorrichtung obiger Art baulich übereinstimmen und symmetrisch sind, so daß sie bei Umkehrung des optischen Einschubes von einer Beobachtungsstellung von oben in eine Beobachtungsstellung von unten austauschbar sind, so daß die Beleuchtungsvorrichtung obiger Art und die Bildauffangeinrichtung auf dem Grundrahmen feststehend eingesetzt werden kann, und zwar beiderseits der vertikalen Mittelebene des Beobachtungseinschubs.

Die Merkmale der Erfindung und deren technische Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Ansprüchen und den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des Mikroskops nach der Erfindung;

Figur 2 eine perspektivische Darstellung eines im Grundrahmen des Mikroskops zur Beobachtung von oben eingesetzten Beobachtungseinschubs;

Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines im Grundrahmen des Mikroskops zur Beobachtung von oben eingesetzten Beleuchtungseinschubs;

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines im Grundrahmen des Mikroskops zur Beobachtung von unten eingesetzten Beobachtungseinschubs;



Figur 5 eine perspektivische Darstellung eines im Grundrahmen des Mikroskops zur Beobachtung von unten eingesetzten Beleuchtungseinschubes;

Figur 6 ein Transversalschnitt längs der Linie VI-VI der Fig. 1; und

Figur 7 ein Längsschnitt längs der Linie VII-VII der Fig. 1.

In den Zeichnungen sind gleiche Bezugszeichen für ähnliche Bauelemente verwendet worden.

Das Mikroskop nach der Erfindung weist gemäß der Figuren einen Grundrahmen 1 auf, auf dem ein zur Aufnahme des Objektträgers dienende Objektisch eingesetzt ist. Dieses Mikroskop ist beispielshalber zur automatischen Bildanalyse vom Plättchen 3 bestimmt, die schrittweise am Mikroskop vorbeigeführt werden und mit einer Anzahl von Vertiefungen oder Reaktionszellen versehen sind. Derartige Plättchen können nun auf den Objektisch 2 durch nicht dargestellte Mittel aufgelegt werden.. Auch ist im Hinblick auf den automatischen Betrieb des Mikroskops und der automatischen Auswertung von Bildern der Objektisch 2 mittels im Grundrahmen eingebauter (demzufolge nicht sichtbarer) Schrittmotoren sowie mittels Endlosschrauben - von denen eine einzige mit dem Bezugszeichen 4 gekennzeichnete in der Figur 1 zu sehen ist - zum Grundrahmen 2 in vertikaler Richtung beweglich angeordnet.

Die Bildanalyse wird durch eine Kontrollbildapparat 5 nach einem auf der Kassette 6 gespeicherten Programm durchgeführt. Die Drehknöpfe 7,8 ermöglichen eine Fein-

einstellung von Hand.

Der Grundrahmen 1 weist einen durchgehenden Hohlraum 9 auf, in dem die horizontalen, beispielshalber schwalbenschwanzartig ausgebildeten Laufschienen zur Führung der Einschiebe 11, die das optische Beobachtungssystem enthalten, und der Einschiebe 12 vorgesehen sind, die das Beleuchtungssystem enthalten. Der Hohlraum 9 verläuft ausgehend von der Seite 13 des zur beobachtenden Person gerichteten Grundrahmens zum beweglichen Objektisch 2 hin.

Die Einschiebe 11 und 12 sind austauschbar, wobei jeder Einschub umkehrbar ist, indem er nach oben oder nach unten gerichtet werden kann.

Das Laufschienensystem 10 und die Einschiebe 11 und 12 sind derart angeordnet, daß bei einem oberhalb des Objektisches 2 (siehe Fig. 2) eingesetzten Beobachtungseinschub 11 ein Beleuchtungseinschub 12 unterhalb des Objektisches 2 (siehe Fig. 3) eingesetzt werden kann, und daß gleichermassen bei einem unterhalb des Objektisches 2 (Fig. 4) eingesetzten Beobachtungseinschubs 11 ein Beleuchtungseinschub 12 oberhalb des Objektisches 2 (siehe Fig. 5) eingesetzt werden kann. Demzufolge ist leicht einzusehen, daß das erfindungsgemäße Mikroskop für die Beobachtung mit Durchlicht (Transparenz) sowohl von oben als auch von unten einzig und allein durch Austauschen der Einschiebe 11 und 12 genutzt werden kann. Es genügt, es so einzurichten, daß das Binokular 14 der Einschiebe 11 um  $180^{\circ}$  gedreht werden kann.

Die Griffe 15 können an den Einschieben 11 und 12 zur leichteren Betätigung vorgesehen werden.

Wenn darüber hinaus das Mikroskop nach der Erfindung noch eine Zusatzspiegelbeleuchtungsvorrichtung 18 aufweist, wird bei jedem Einschub 11 vorgesehen, daß der Videoausgang 19 von der Bildauffangeinrichtung 20 in Richtung zur automatischen Bildanalysevorrichtung und der an der Beleuchtungsvorrichtung liegende Eingang 21 übereinstimmen und zur vertikalen Mittelebene 22 des Einschubes 11 (siehe Fig. 6) symmetrisch sind. Somit ist der Ausgang 19 und der Eingang 21 bei einer Umkehrung des optischen Einschubes von einer Beobachtungsstellung von oben in eine Beobachtungsstellung von unten austauschbar und bei Anordnen des Laufschienensystems 10 kann folglich das Spiegelbeleuchtungssystem 18 und die Bildauffangeinrichtung 20 feststehend auf dem Grundrahmen 1 beiderseits der vertikalen Ebene 22 eingesetzt werden.

2 01 10 30

3037556

- 11 -

### Zusammenfassung

Das Lichtmikroskop besteht aus einem Grundrahmen, der einen zur Auflage eines zu beobachtenden Objekts dienenden Objektisch trägt, einem optischen Beobachtungssystem und einem Beleuchtungssystem. Es ist dadurch gekennzeichnet, daß das optische System und das Beleuchtungssystem auf dem Grundrahmen derart angeordnet sind, daß jedes für sich entweder oberhalb oder unterhalb des Objektisches eingesetzt werden kann und somit eine mikroskopische Beobachtung von Objekten von oben und von unten möglich ist.

ORIGINAL INSPECTED

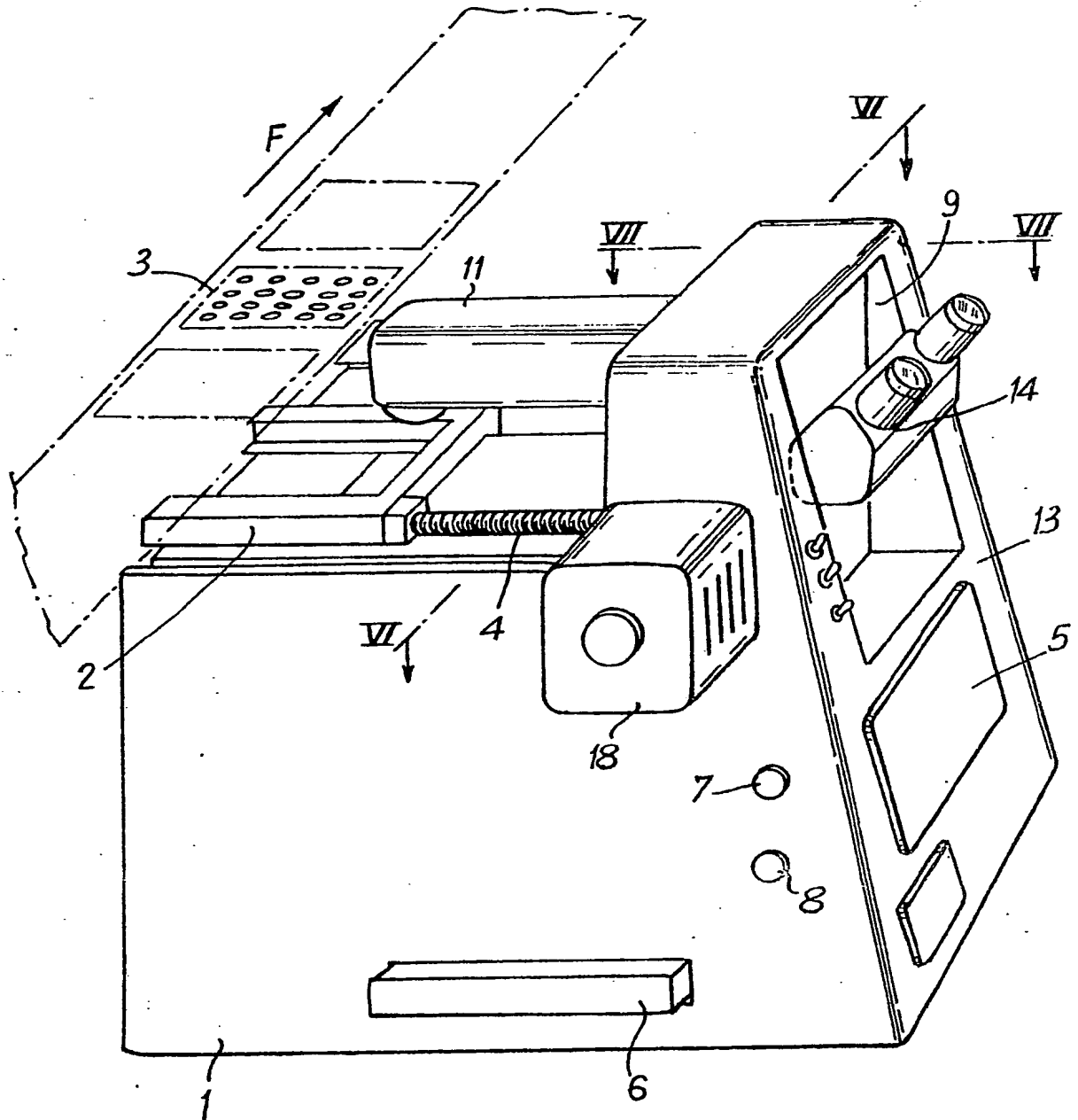
B 01 10 80

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3037556  
G02B 21/26  
1. Oktober 1980  
27. Mai 1982

-45-

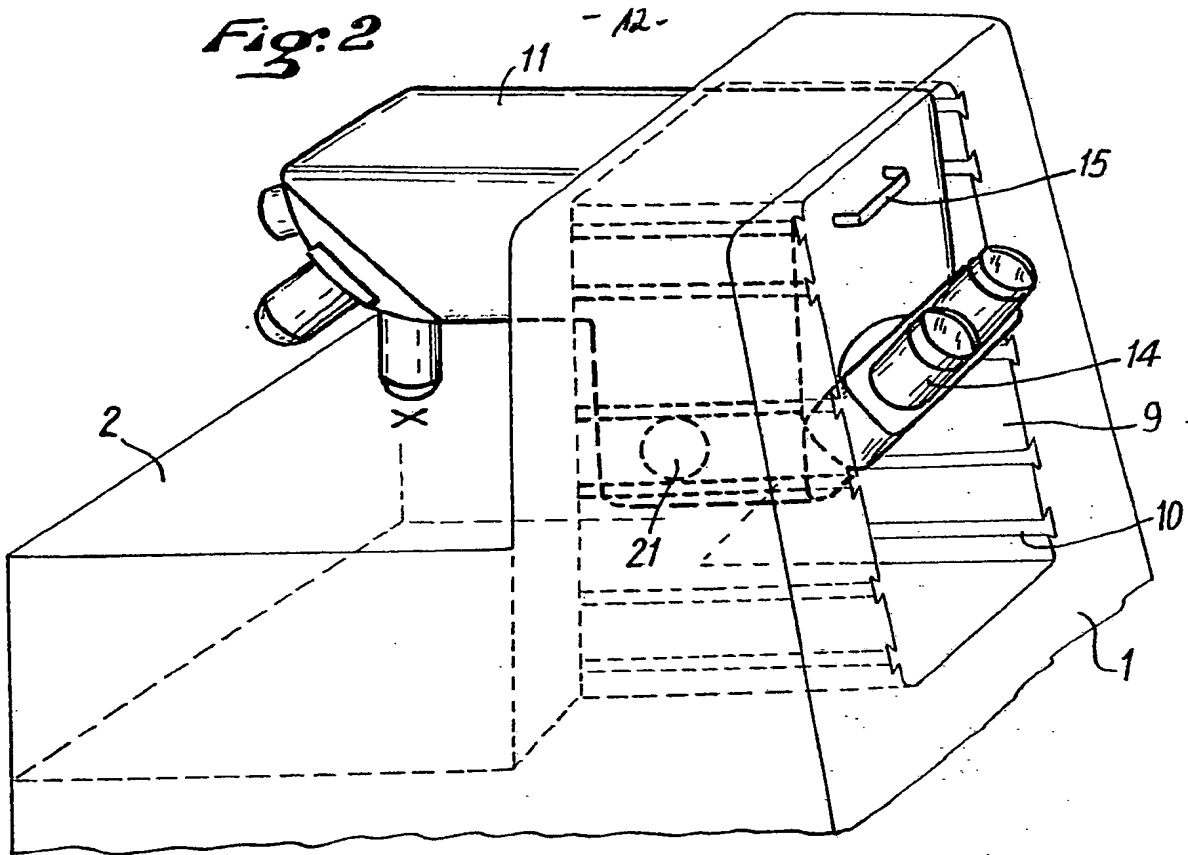
Fig.1



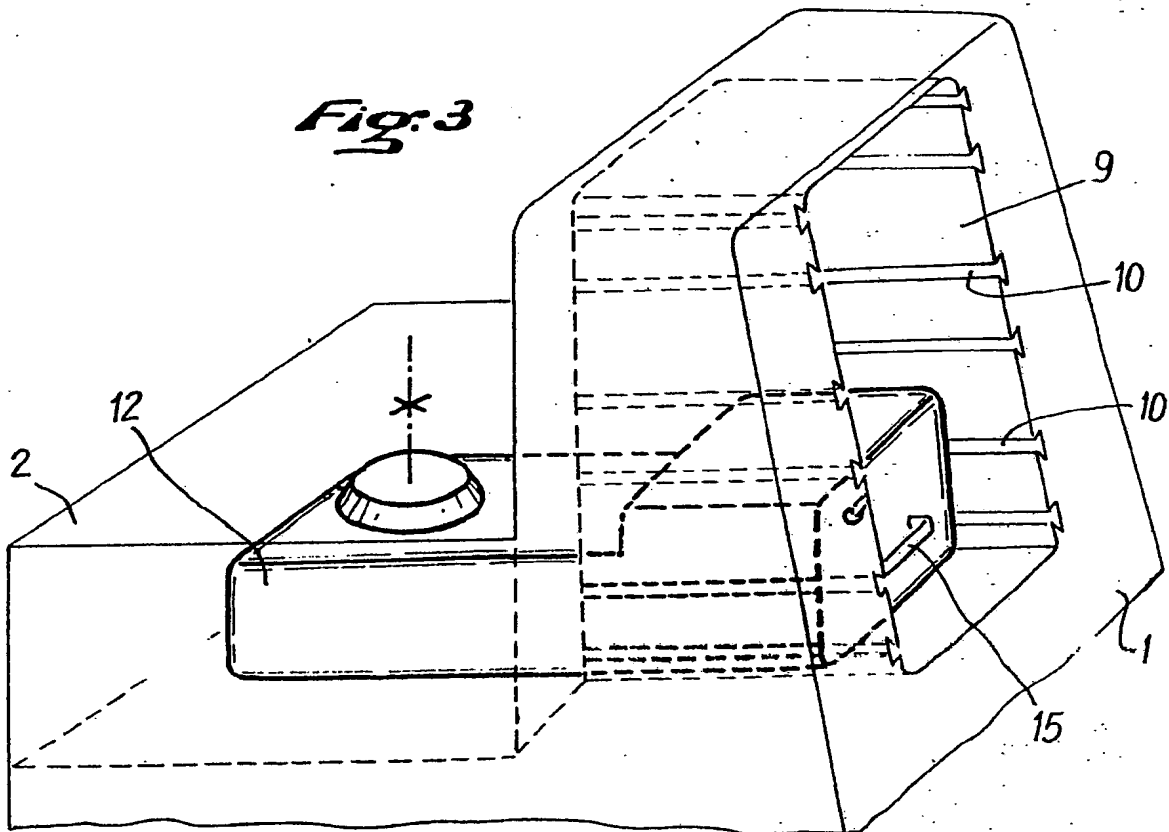
B 01.10.80

3037556

**Fig. 2**



**Fig. 3**

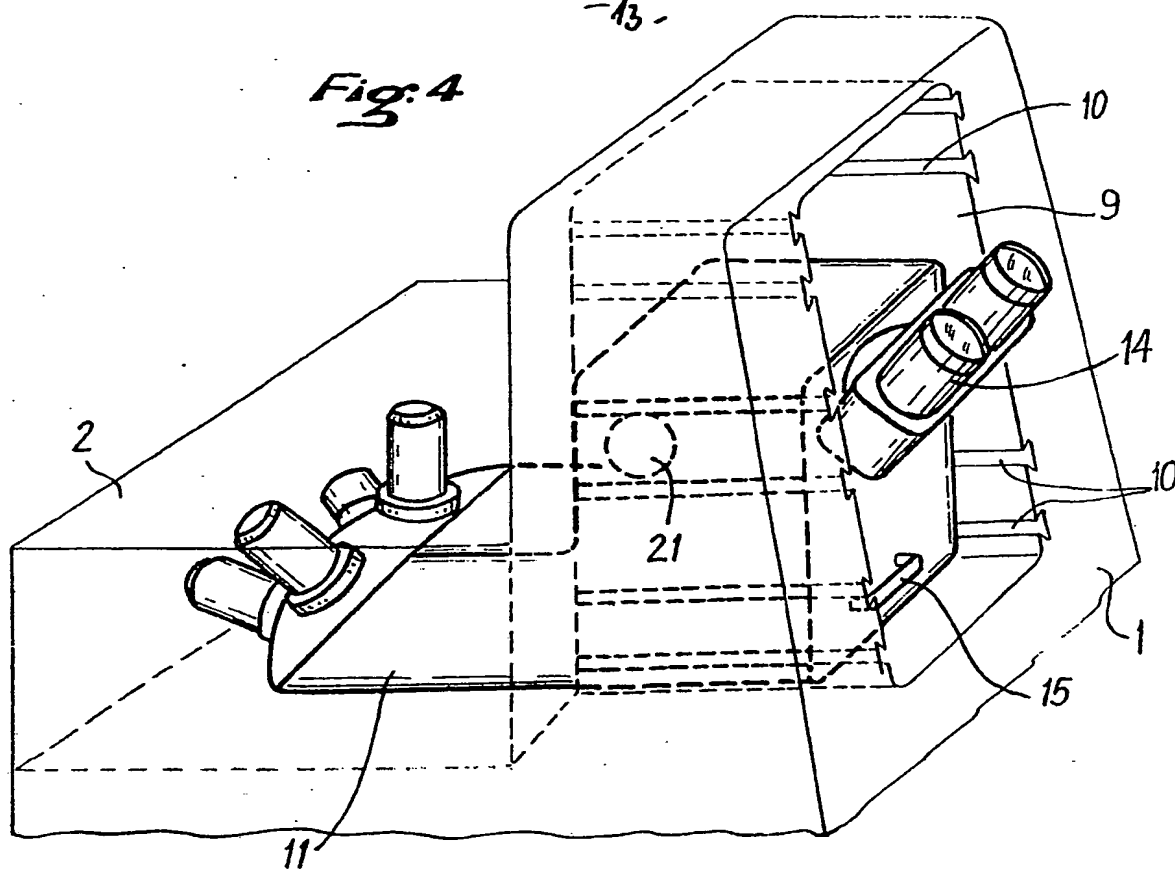


8 01.10.80

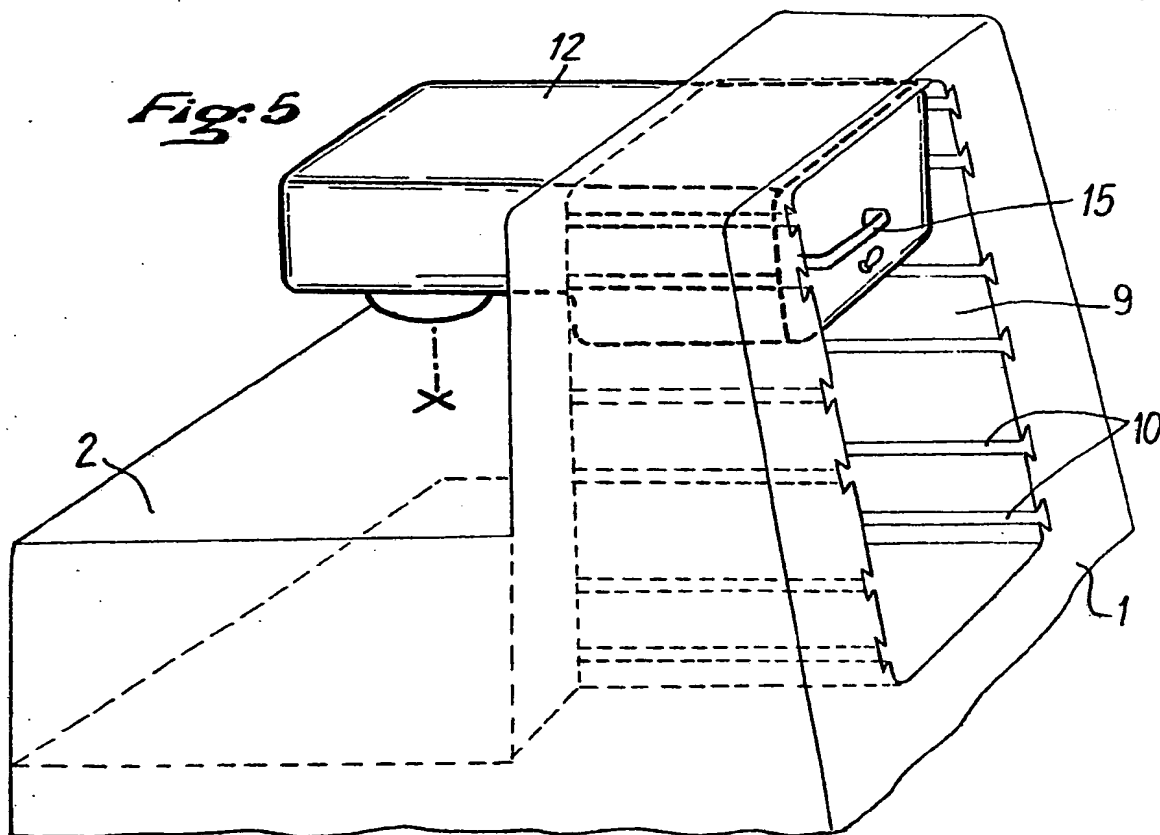
3037556

-43-

**Fig:4**



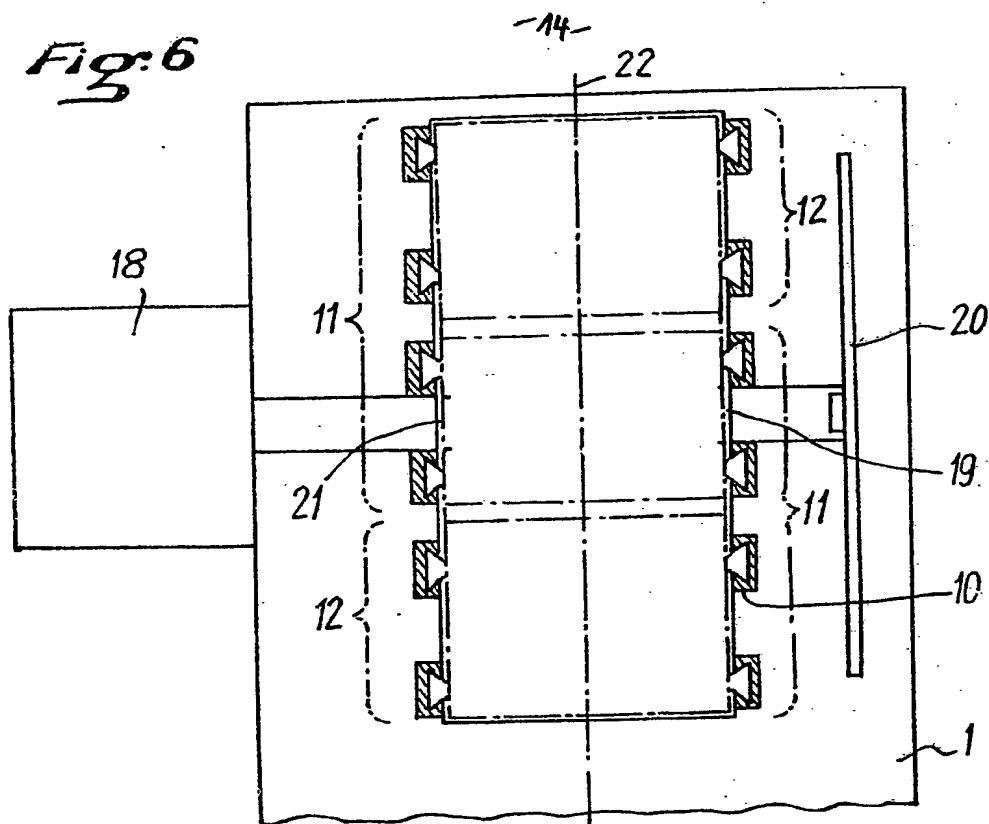
**Fig:5**



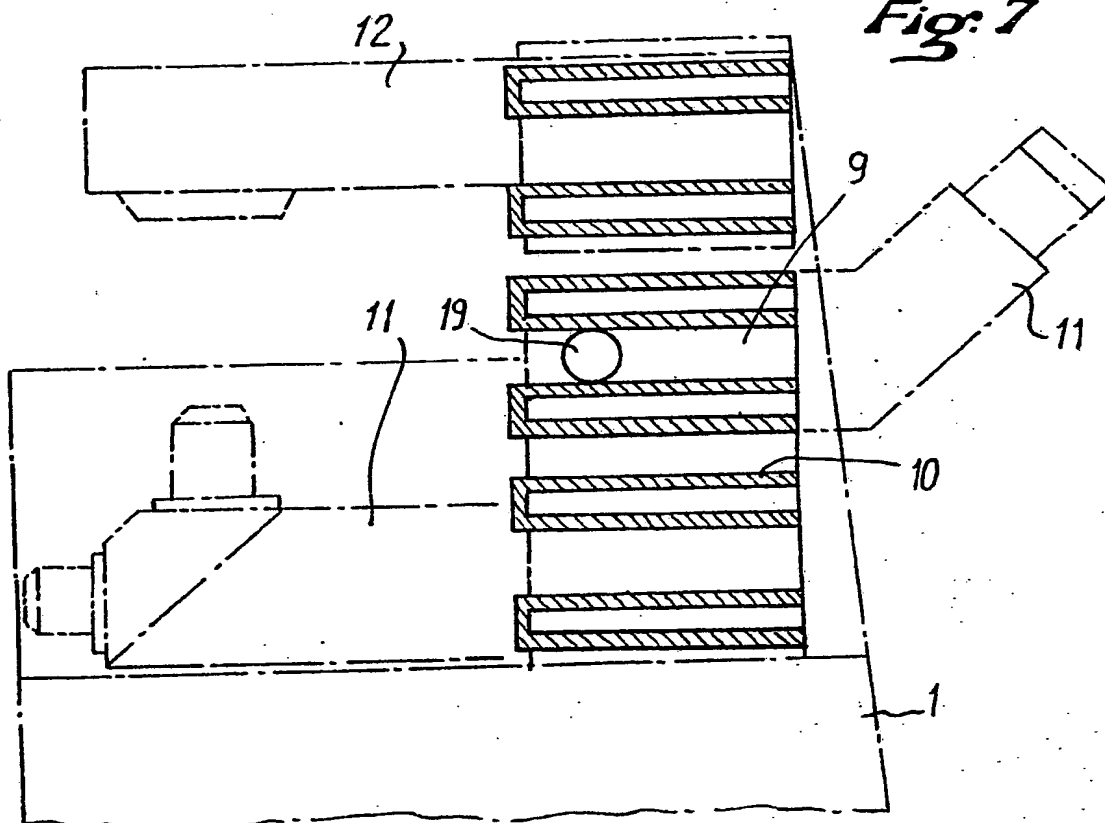
B 01.10.80

3037556

**Fig: 6**



**Fig: 7**





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**